

51

Int. Cl.:

3 b, 5/18

Zu P 15483

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 32 a, 5/18

1

Behörden-eigentum

10

11

21

22

43

44

# Auslegeschrift 1 471 842

Aktenzeichen: P 14 71 842.4-45 (G 43561)

Anmeldetag: 11. Mai 1965

Offenlegungstag: 20. August 1970

Auslegetag: 23. September 1971

Ausstellungsriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: 5. Juni 1964

33

Land: Belgien

31

Aktenzeichen: 648943

54

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zur Homogenisierung eines Stromes aus geschmolzenem Glas

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder:

Glaverbel, Watermael-Boitsford (Belgien)

Vertreter gem. § 16 PatG:

Müller-Bore, W., Dr.; Manitz, G., Dipl.-Phys. Dr. rer. nat.; Deufel, P., Dipl.-Chem. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dr.; Finsterwald, M., Dipl.-Ing.; Grämkow, W., Dipl.-Ing.; Patentanwälte, 3300 Braunschweig und 8000 München und 7000 Stuttgart

72

Als Erfinder benannt:

Brichard, Edgard, Jumet (Belgien)

55

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DT-PS 486 200

US-PS 2 274 643

FR-PS 1 153 319

»Sprechsaal für Keramik Glas Email

GB-PS 794 292

Silikate«, Sprechsaal-Verlag, Coburg,

US-PS 2 593 197

99. Jahrgang, 9-66, S. 329 bis 338

US-PS 2 254 079

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Homogenisierung eines Stromes aus geschmolzenem Glas, der von der Schmelzzone eines Ofens zur Entnahmezone fließt und sich auf einem anderen Strom von geschmolzenem Glas fortbewegt, der kälter ist als der zuerst genannte und in umgekehrter Richtung fließt, wobei man Gase unter Druck in das geschmolzene Glas des oberen Stromes einleitet.

In die Glasschmelzöfen vom Typ der Wanneöfen bringt man die verglasbaren Materialien in Haufen aufeinander folgend oder in Form einer gleichmäßigen Lage oder Schicht ein; diese Materialien schwimmen auf dem schon geschmolzenen Glas und werden dort der Wirkung von Flammen unterworfen, wodurch sie zum Schmelzen gebracht werden. Während der Erhitzung und des Schmelzens reagieren die Bestandteile miteinander, um das Glas entstehen zu lassen; es ist bekannt, daß ein Teil der Kieselerde ungenügend mit den anderen Bestandteilen reagiert, unter anderem mit den Alkalien. Da nun die Kieselerde eine geringere Dichte hat als das Glas, bildet der ungenügend reagierende Teil einen ungleichartigen geschmolzenen Überzug, der auf der Oberfläche des Glases bestehenbleibt; er reagiert und mischt sich nur schwer mit der darunter befindlichen Masse, so daß ein Teil in der Entnahmezone darauf verbleibt, wo diese ungleichartige Schicht die Quelle von Fehlern in den Endprodukten ist.

Durch verschiedene Mittel hat man versucht zu verhindern, daß dieser Überzug aus Kieselerde die Schmelzkammer verläßt. Hierzu hat man insbesondere Abdämmungen an der Oberfläche des geschmolzenen Glases vorgesehen. Dies hat indessen nur eine verhältnismäßig begrenzte Wirksamkeit; tatsächlich beobachtet man, daß ein Teil der Oberflächenschicht unter den Abdämmungen entlangfließt und in der Kammer für die Entnahme des Glases in Erscheinung tritt.

Man hat auch versucht, die ungleichartige Oberflächenschicht zu entfernen durch Abschöpfen, d. h. durch Entnahme, beispielsweise oberhalb bzw. vor den Abdämmungen. Dieser Arbeitsgang ist jedoch ziemlich schwierig durchzuführen und außerdem verhältnismäßig kostspielig.

Man hat auch vorgeschlagen, die Mischung der Masse geschmolzenen Glases zu bewirken durch Einleiten von Gasen unter Druck in der Höhe des Bodens des Ofens, wobei die Gase Blasen in dem Glas bilden. Dieses Verfahren ergibt nicht die erwarteten Resultate bei den üblichen Wanneöfen. Man weiß, daß diese Einrichtungen eine verhältnismäßig dicke Masse geschmolzenen Glases enthalten; es bilden sich darin zwei Hauptströme, von denen der erste von der Schmelzzone zur Entnahmezone gerichtet und oberhalb des zweiten gelegen ist, welcher im umgekehrten Sinne orientiert ist und welcher aus kälterem Glas gebildet ist. Da die Gasblasen aufsteigen und dabei nacheinander die beiden Ströme durchqueren, zwingen sie das kältere, am Boden der Wanne gelegene Glas, sich teilweise zu mischen mit dem Strom, der nach der Entnahmezone gerichtet ist. Es ergibt sich somit, daß dieses Verfahren, weit davon entfernt, die Homogenisierung des Glases zu bewirken, dazu beiträgt, in dem Glas, das bei der Entnahme gleichförmig sein soll, Ungleichmäßigkeiten zu erzeugen.

Man hat auch vorgeschlagen, die Dicke des Glasstromes an der Stelle, wo man die Gase unter Druck

einleitet, nennenswert zu verringern, um so nur eine verhältnismäßig dünne Schicht zu bilden. Man erkennt leicht, daß man durch dieses Mittel die Geschwindigkeit des Stromes nennenswert erhöht, so daß das Glas nur während einer verhältnismäßig kurzen Zeit der Wirkung der Gasblasen unterworfen ist; daraus folgt, daß die Homogenisierung noch weniger erreicht wird als bei den anderen Verfahren.

Gemäß der deutschen Patentschrift 486 200 erfolgt das Einblasen der Gase an solchen Stellen und mit solcher Kraft, daß die normalen Konvektionsströme des Ofens vollständig verändert werden und wobei sogar das Glas des rückwärts gerichteten Stromes eingemischt werden kann. Die Störung oder Veränderung der normalen Konvektionsströme macht aber die Kontrolle dieser Ströme in thermischer Hinsicht und auch hinsichtlich der Homogenität sehr schwierig und außerdem besteht die Gefahr, daß Glas, das die Seitenwände berührt hat, den die Arbeitszone speisenden Glasstrom verunreinigt und eine schnellere Erosion der Wände des Ofens erfolgt.

Aus der USA.-Patentschrift 2 593 197 ist es bekannt, Einführungsrohre für das Gas bis fast auf den Boden des Ofens reichen zu lassen und somit eine starke Durchführung des Gesamtglases, also beider Ströme, zu erzielen. Dies bringt jedoch ebenfalls die obengenannten Nachteile mit sich und soll gemäß der Erfindung gerade vermieden werden.

Gemäß der Erfindung leitet man die Gase in die Glasmasse in der Höhe der Trennschicht oder etwas oberhalb der Trennschicht beider Ströme unter Homogenisierung des oberen Stromes ein; ohne ihn praktisch zu modifizieren.

Der obere Strom soll also weder in seiner Richtung noch in seiner Gesamtzusammensetzung verändert werden. Es soll also weder ein Vermischen mit dem unteren Strom noch eine Veränderung der Strömungsrichtung erfolgen.

Man hat festgestellt, daß unter diesen Bedingungen die Gasblasen das verhältnismäßig kalte Glas des unteren Stromes nicht in Bewegung setzen; demgegenüber erzeugen sie wirksam die Mischung der die obere Schicht bildenden Materialien. Insbesondere hat man festgestellt, daß die Gasblasen in den an Kieselerde reichen Oberflächenüberzug des Glases im oberen Glasstrom eintreten und die innige Mischung bewirken; der Eintritt und die Homogenisierung vollziehen sich sehr plötzlich trotz der verhältnismäßig geringen Dichte und der hohen Oberflächenspannung des Überzuges.

Zweckmäßig leitet man die Gase in die Glasmasse in einer Höhe ein, die etwas oberhalb der Trennschicht der zwei Ströme liegt; man vermeidet so das Eindringen kalten Glases in den oberen Strom.

Obwohl man mit Vorteil die Gase unter der Mischschicht einleiten kann, führt man sie vorzugsweise in die Glasmasse ein in geringer Entfernung unterhalb bzw. hinter der Stelle, wo das Schmelzen der verglasbaren Mischung beendet ist. Man bewirkt so den Eintritt in den Oberflächenüberzug nahe der Stelle, wo dieser sich bildet; man verhindert dabei seine Wiedervereinigung zu Schlieren oder Streifen unter der Wirkung seiner hohen Oberflächenspannung. Man erkennt, daß es schwieriger ist, ihn auf diese Weise mit dem Glas zu mischen. Man vermeidet auch das Eintreten von Teilchen der verglasbaren Mischung in den darunter befindlichen Strom, was ihrem guten Schmelzen entgegenarbeiten würde.

Mit Vorteil leitet man die Gase in die Glasmasse in den Teilen des Stromes ein, die die Entnahmzone speisen; es ist bekannt, daß gewisse Teile sich gegen die Wand des Ofens richten, wo infolge Abkühlung das Glas untertaucht, um den unteren kälteren Strom zu speisen. Es ist weniger nützlich, die Homogenisierung dieser Teile des Stromes zu bewirken, die nicht unmittelbar die Einrichtungen speisen, die der Entnahme und Bildung des Glases dienen.

Vorzugsweise führt man die Gase in die Glasmasse an mehreren Punkten ein, von denen jeder von einem anderen um einen Abstand entfernt ist, der geringer ist als der Durchmesser der Zone, die von einem Gaseinführungspunkt beeinflußt wird. Man weiß, daß in diesem Punkt eine Säule von Blasen aufsteigt, die ihre Wirkung innerhalb eines gedachten vertikalen Zylinders aus geschmolzenem Glas ausübt. Durch genügende Annäherung der Einleitungs punkte erreicht man, daß diese gedachten Zylinder sich überdecken: Man schafft so einen Schleier oder Vorhang, der das geschmolzene Glas durchdringen muß und die Homogenisierung bewirkt.

Die Erfindung bezieht sich auch auf die Ofen zum Schmelzen und Verarbeiten des Glases mit einer Schmelzone in Verbindung mit einer Entnahmzone, in welchen ein Strom geschmolzenen Glases von der ersten zur zweiten fließt, und zwar auf einem kälteren Strom, der sich in umgekehrter Richtung fort bewegt, wobei diese Ofen außerdem eine Einrichtung umfassen zur Einleitung von Gas, die mit wenigstens einer Öffnung zur Einführung eines Gases unter Druck in das geschmolzene Glas versehen ist; ein Ofen gemäß der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß diese Öffnung in einer Höhe angeordnet ist, die ungefähr der Trennschicht zwischen den beiden Strömen entspricht. Zweckmäßig ist diese Vorrichtung zur Einleitung gebildet mittels eines Rohres aus porösem hitzebeständigem Material oder mittels wenigstens eines Rohres, das von wenigstens einer Öffnung durchbrochen ist, die im Innern des Ofens mündet. Die erste Ausführungsart gestattet die Einleitung einer großen Zahl kleiner Blasen, während die zweite Ausführungsart die Einleitung von Blasen größeren Durchmessers ermöglicht.

Vorzugsweise ist die Öffnung zur Einleitung der Gase unter Druck angeordnet in einer Entfernung vom Boden des Ofens, die ungefähr zwei Drittel des geschmolzenen Glases im Ofen ist. Man hat festgestellt, daß man bei der Einführung der Gase in dieser Höhe eine hervorragende Homogenisierung des oberen Glasmassenstromes erzielt.

Zweckmäßig umfaßt die Einrichtung zur Einleitung der Gase mehrere Einführungsoffnungen, von denen jede von einer anderen eine Entfernung aufweist, die geringer ist als der Durchmesser der von einer Öffnung beeinflußten Zone.

Ein erfindungsgemäßer Ofen umfaßt zweckmäßig im Innern der Masse geschmolzenen Glases Halterungen für die Einrichtung zur Einleitung der Gase. Man vermeidet so, daß diese Einrichtung, die normalerweise aus Rohren gebildet ist, sich verbiegt oder bricht unter der kombinierten Wirkung ihres Gewichtes und des Glasmassenstromes. Diese Halterungen können zweckmäßig gebildet sein durch eine Wand oder durch Pfeiler auf dem Boden oder auch durch einen eventuell hohlen Träger, der durch die Seitenwände des Ofens getragen ist. Eine als Halterung dienende Mauer ist vorzugsweise durchbrochen von wenigstens

einer Öffnung, die den kälteren Glasmassenstrom passieren läßt. Man wählt zweckmäßig von den beschriebenen Mitteln dasjenige aus, welches am besten zu den besonderen Eigenschaften des Ofens paßt; beispielsweise verwendet man bei den größten Ofen lieber Pfeiler oder eine Mauer als einen Träger.

Mit Vorteil umfassen die Halterungen Leitungen, die verbunden sind mit der Einrichtung zur Einleitung der Gase unter Druck und geeignet, sie mit diesen Gasen zu speisen. Man schützt so diese Leitungen gegen Berührung mit dem geschmolzenen Glase und kann sie auch der Wirkung der Wärme entziehen, indem man das Innere dieser Halterungen kühl.

15 Die Erfindung umfaßt noch weitere Einzelheiten und Vorteile, die besser verstanden werden können an Hand der Beschreibung einiger Ausführungsbeispiele, die unter Bezugnahme auf die Zeichnung gegeben wird.

20 Fig. 1 ist ein Vertikalschnitt durch einen Ofen gemäß der Erfindung;

Fig. 2 ist ein Schnitt gemäß der Linie II-II in Fig. 1;

25 Fig. 3 ist in größerem Maßstabe ein Vertikalschnitt von einer Variante der Ausführungsform des Ofens gemäß Fig. 1;

Fig. 4 ist ein Schnitt gemäß der Linie IV-IV von Fig. 3;

Fig. 5 ist ein Vertikalschnitt von einem anderen 30 Ofen gemäß der Erfindung;

Fig. 6 ist ein Schnitt gemäß der Linie VI-VI von Fig. 5;

Fig. 7 ist in größerem Maßstabe ein Vertikalschnitt von einer Variante der Ausführungsform eines 35 Ofens gemäß Fig. 5;

Fig. 8 ist ebenfalls in größerem Maßstab ein Schnitt gemäß der Linie VIII-VIII von einer Variante der Ausführungsform eines Ofens gemäß Fig. 5.

40 Gemäß den Fig. 1 und 2 ist der Ofen gebildet aus einer Wanne 1, bestehend aus dem Boden 2, den Grundmauern 3, der Stirnwand 4 und der nicht gezeichneten hinteren Wand. An seinem oberen Teil ist der Ofen geschlossen durch ein Gewölbe 5, das von Wänden 6 getragen wird. Eine kleine Zone der Wanne 1 ist nicht überdeckt vom Gewölbe 5 und bildet die Beschickungskammer 7. In die Wände 6 sind Öffnungen 8 eingelassen, durch die der Brennstoff und die Verbrennungsluft eingeleitet werden. In der Verlängerung der Wanne befindet sich die nicht gezeichnete Entnahmekammer für das Glas.

45 Erfundungsgemäß sind in der Wanne 1 Rohre 9 angeordnet in einer Vertikalebene senkrecht zur Längsachse des Ofens. Die Rohre 9 sind verbunden mit einer Verteilungsleitung 10, die unter dem Boden 2 des Ofens angeordnet ist und durch einen Ventilator 11 mit Druckluft gespeist wird.

Zur Zeit des Betriebes des Ofens ist die Wanne 1 mit geschmolzenem Glas gefüllt; man bringt die verglasbaren Materialien an der Oberfläche der Schmelze in der Kammer 7 ein. Eine nicht gezeichnete Beschickungseinrichtung breitet die Materialien in Form einer Matte 12 aus und befördert sie in das Innere des Ofens. Unter der Wirkung von Flammen, die durch die Verbrennung des durch die Öffnungen 8 eingeführten Brennstoffes erzeugt werden, schmelzen die verglasbaren Materialien nach und nach derart, daß die Matte 12 dünner wird und entsprechend einer Linie 13 zerfließt. Jenseits dieser Linie besteht

auf dem geschmolzenen Glas ein Überzug 14, der gebildet wird von leichterem Glas, das reich ist an Kieselerde. Dieser Überzug zeigt kaum die Neigung, sich mit dem darunter befindlichen Glas zu vermischen wegen seiner geringen Dichte und seiner starken Oberflächenspannung; im Gegenteil, wegen der letzteren neigt das leichte Glas dazu, sich in Form von Schlieren oder Streifen zu vereinigen, die entnommen und in die Endprodukte eingebracht werden können, wo sie Fehler bilden.

Man stellt fest, daß sich zwei Glasströme ausbilden: Einer ist dargestellt durch den Pfeil 15 und bewegt sich zur Entnahmekammer hin, während der andere, dargestellt durch den Pfeil 16, unter dem vorhergehenden gelegen und in umgekehrter Richtung orientiert ist; der untere Strom umfaßt im allgemeinen zwei Drittel der Gesamthöhe der Glasschmelze.

Die Röhre bzw. Röhren 9 sind derart angeordnet, daß ihre freie Öffnung 17 im geschmolzenen Glas oberhalb des unteren Stromes 16 mündet. Die vom Ventilator 11 eingeschlossene Druckluft wird den Röhren 9 durch die Leitung 10 zugeführt. Die Luft steigt dann auf in der Glasschmelze in Form von Blasen 18. Diese nehmen das geschmolzene Glas des Stromes 15 mit und mischen es gleichzeitig innig mit dem leichten Glase, das den Überzug 14 bildet. Man stellt überdies fest, daß jede Spur dieses Überzuges unterhalb bzw. hinter der Ebene der Röhren 9 verschwunden ist.

Die Fig. 3 und 4 zeigen eine Variante der Ausführungsform, gemäß welcher die Wanne 1 einen hohen Träger 19 aufweist, der quer zur Breite des Ofens verläuft; der Träger ist befestigt durch Verankerung in den Grundmauern 3, die hierfür mit Öffnungen 20 versehen sind. Die Leitung 10 ist im Kanal 21 angeordnet, der sich innerhalb des Trägers 19 befindet. Die Röhren 9 durchsetzen die obere Wand 22 und münden im unteren Teil des oberen Glassstromes 15.

Gemäß den Fig. 5 und 6 umfaßt der Ofen ungefähr die gleichen Elemente, wie sie in den Fig. 1 und 2 dargestellt sind. Die Wanne 1 umfaßt eine Mauer 23, in welcher Öffnungen 24 angebracht sind, durch die der untere Strom 16 hindurchtritt. Auf der Mauer 23 ist eine Leitung 25 angeordnet, deren oberer Teil von Öffnungen 26 durchbrochen ist, durch die mittels des Ventilators 11 Luft geblasen wird, die in Form von Blasen 18 austritt. Die Öffnungen 26 sind genügend nahe aneinander derart, daß jede Schliere oder jeder Streifen von geschmolzenem Glas- die bzw. der oberhalb von ihnen vorbeifließt, mitgenommen wird durch die Blasen, die aus wenigstens einer von ihnen austreten. Dies bewirkt eine besonders wirksame Mischung.

Man kann auch eine Leitung 25 verwenden, die auf der ganzen Länge der oberen Mantellinie geschlitzt ist; hierdurch entsteht ein sehr dichtes Netz von feinen Blasen, deren Wirkung sehr kräftig ist.

Die Funktion dieses Ofens ist analog desjenigen, der in den Fig. 1 und 2 dargestellt ist. Bei diesem letzteren bemerkte man jedoch, daß der von den Röhren 9 erzeugte Vorhang aus Blasen 18 jenseits der von den Flammen bedeckten Zone der Wanne 1 gelegen ist. Demgegenüber ist im Ofen gemäß den Fig. 5 und 6 die Leitung 25 in dem Bereich gelegen, wo die aus den Öffnungen 8 austretenden Flammen unmittelbar die Glasschmelze heizen.

Die Fig. 7 zeigt eine abgewandelte Ausführungs-

form, bei welcher zwei Leitungen 25 auf einer hohen Mauer 27 angeordnet sind, die durch Zirkulation eines kühlenden Fluidums, z. B. durch kalte Luft im Innern des Kanals 28, gekühlt werden kann. Die Leitungen 25 sind mit Rohrstützen 29 verbunden, deren freie Öffnung 30 im Glasstrom 15 gelegen ist und die dorthin die Luftblasen 18 führen. Wenn auch eine einzige Leitung 25 im allgemeinen ausreicht, so erkennt man, daß die Verwendung von mehreren einer besseren Homogenisierung zu erhalten gestattet.

Gemäß der Darstellung in Fig. 8 ist die Leitung 25 auf Fundamenten 31 aus hitzebeständigem Material angeordnet, die auf dem Boden 2 angeordnet sind.

Durch die in den Ausführungsbeispielen beschriebenen Mittel kann man einen Vorhang von Blasen schaffen, die sich über die ganze Breite der Wanne 1 des Ofens erstrecken entlang einer geraden Linie oder einer gebrochenen Linie oder auch einer gekrümmten Linie je nach der Anordnung, die für die Mittel zur Einführung der Blasen vorgesehen ist.

Man kann auch untersuchen, welches die Schlieren oder Streifen des oberen Stromes 15 sind, die tatsächlich die Einrichtung zur Entnahme und Bildung des Glases speisen und die Mittel zur Einleitung von Gasblasen lediglich unter diesen Schlieren oder Streifen anordnen; man weiß, daß die anderen Teile des Stromes gegen die Wände des Ofens gerichtet sind, wo das Glas untertaucht, um den unteren Strom 16 zu speisen; es ist also nicht notwendig, die Homogenisierung dieser Teile zu bewirken.

Man kann den Ventilator 11 durch andere Quellen ersetzen, so z. B. durch einen Behälter mit Druckgas; ferner kann man an Stelle von Luft andere Gase verwenden, wie Kohlensäure oder Stickstoff.

#### Patentansprüche:

1. Verfahren zur Homogenisierung eines Stromes aus geschmolzenem Glas, der von der Schmelzzone eines Ofens zur Entnahmestraße fließt und sich auf einem anderen Strom von geschmolzenem Glas fortbewegt, der kälter ist als der zuerst genannte und in umgekehrter Richtung fließt, wobei man Gase unter Druck in das geschmolzene Glas des oberen Stromes einleitet, dadurch gekennzeichnet, daß man die Gase in die Glasmasse in der Höhe der Trennschicht oder etwas oberhalb der Trennschicht beider Ströme unter Homogenisierung des oberen Stromes einleitet, ohne ihn praktisch zu modifizieren.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man die Gase in die Glasmasse in geringer Entfernung hinter der Stelle einleitet, wo das Schmelzen der verglasbaren Mischung beendet ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man die Gase in die Glasmasse in den Teilen des Stromes einleitet, die die Entnahmestraße speisen.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man die Gase in die Glasmasse an mehreren Punkten einleitet, von denen jeder von einem anderen um einen Abstand entfernt ist, der geringer ist als der Durchmesser der Zone, die von einem Punkt der Einleitung der Gase beeinflußt wird.

5. Ofen für das Schmelzen und die Verarbei-

tung von Glas mit einer Schmelzzone, die mit der Entnahmestelle verbunden ist, worin ein Strom aus geschmolzenem Glas von der Schmelzzone zur Entnahmestelle fließt und sich auf einem anderen Strom von geschmolzenem Glas fortbewegt, der kälter ist als der zuerst genannte und in umgekehrter Richtung fließt, und wobei der Ofen mit einer Einrichtung zum Einleiten von Gas unter Druck durch mindestens eine Öffnung in das geschmolzene Glas des oberen Stromes <sup>10</sup> versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung (17) in der Höhe der Trennschicht oder etwas oberhalb der Trennschicht beider Ströme (15, 16) angeordnet ist.

6. Ofen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Einleitung der Gase aus mindestens einer Röhre (9, 25) aus porösem hitzebeständigem Material gebildet ist.

7. Ofen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Öffnung (17, 30) <sup>20</sup> zur Einleitung der Gase unter Druck am Ende der Schmelzzone in einem Punkt angeordnet ist, wo das Schmelzen der verglasbaren Mischung beendet ist.

8. Ofen nach Anspruch 5, dadurch gekenn- <sup>25</sup> zeichnet, daß die Öffnungen (9, 30) zur Einleitung der Gase unter Druck von ihren benachbarten

5

Öffnungen einen Abstand aufweisen, der kleiner ist als der Durchmesser der von einer Öffnung beeinflußten Zone.

9. Ofen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß er im Innern der Masse geschmolzenen Glases Halterungen (19, 23, 27, 31) aufweist, für die Einrichtung zur Einleitung eines Gases unter Druck.

10. Ofen nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß er Pfeiler (31) aufweist, die auf dem Boden des Ofens angeordnet sind und die die Einrichtung (25) zur Einleitung eines Gases unter Druck tragen.

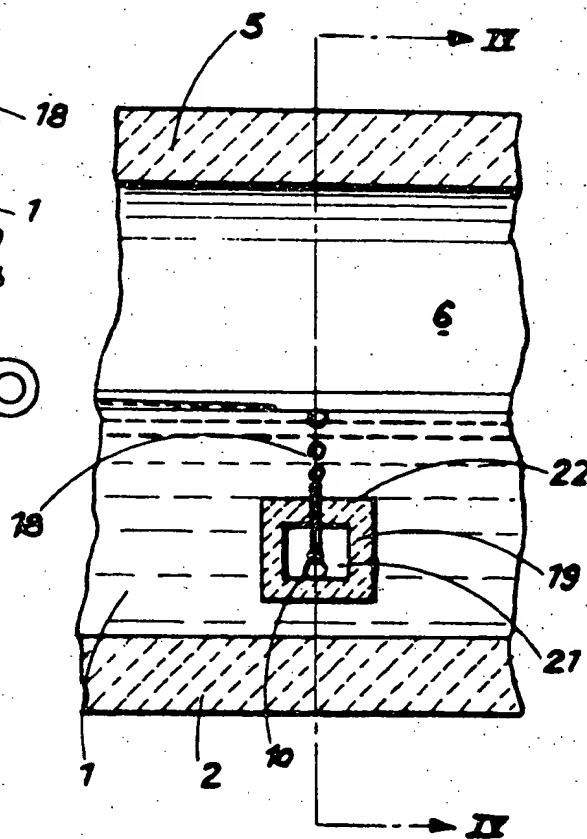
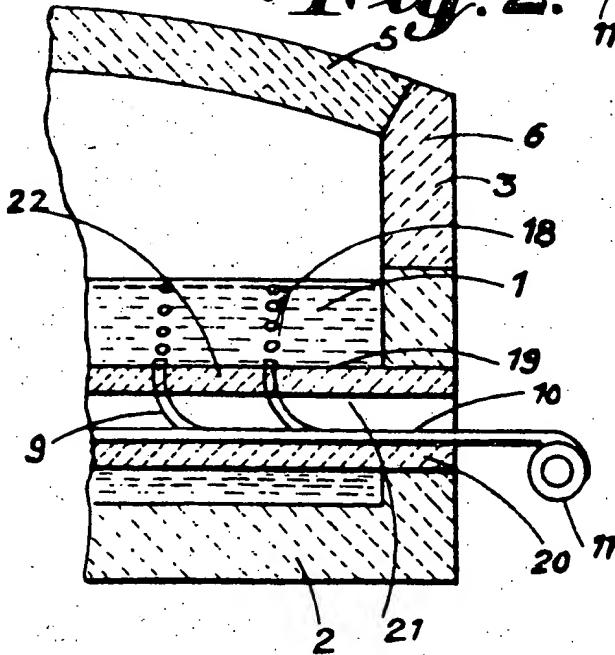
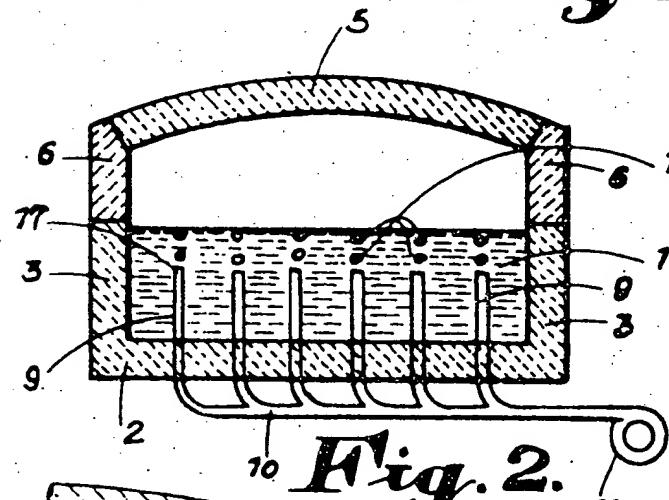
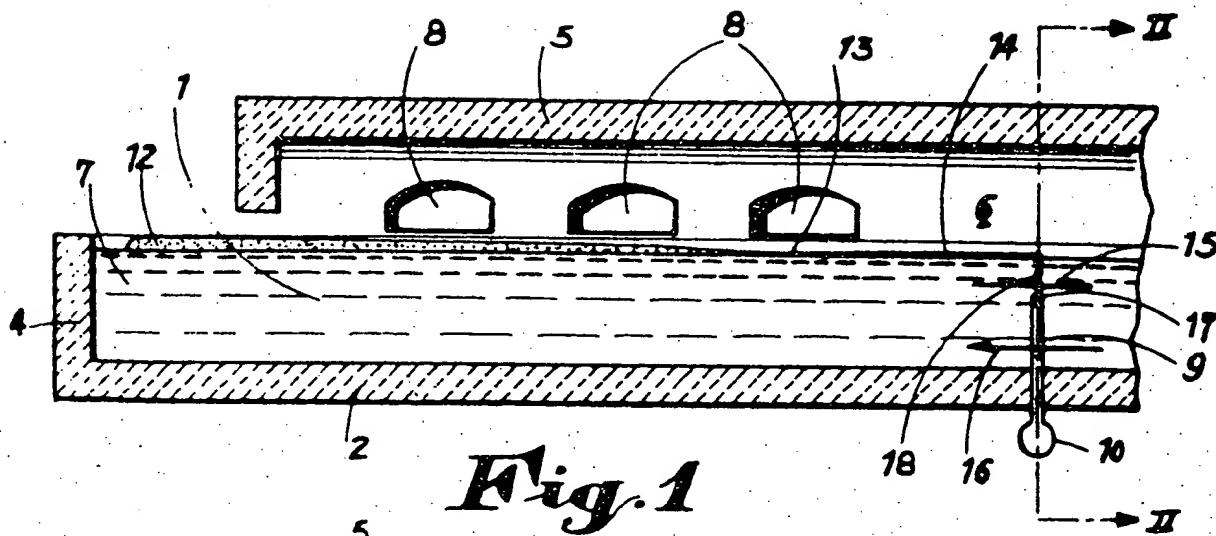
11. Ofen nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß er eine Mauer (23, 27) aufweist, die auf dem Boden (2) quer zum Ofen angeordnet ist und die die Einrichtung (25) zur Einleitung eines Gases unter Druck trägt.

12. Ofen nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Mauer (23) durchbrochen ist von wenigstens einer Öffnung (24), durch die der kältere Glasstrom passieren kann.

13. Ofen nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterungen Leitungen (10) umfassen, die verbunden sind mit der Einrichtung (11) zur Einleitung der Gase unter Druck und geeignet, sie mit diesen Gasen zu speisen.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Nummer: 1 471 842  
 Int. Cl.: C 03 b, 5/18  
 Deutsche Kl.: 32 a. 5/18  
 Auslegetag: 23. September 1971



Nummer: 1471 842  
Cl.: C 03 b, 5/18  
Deutsche Kl.: 32 a, 5/18  
Auslegetag: 23. September 1971

Fig. 5

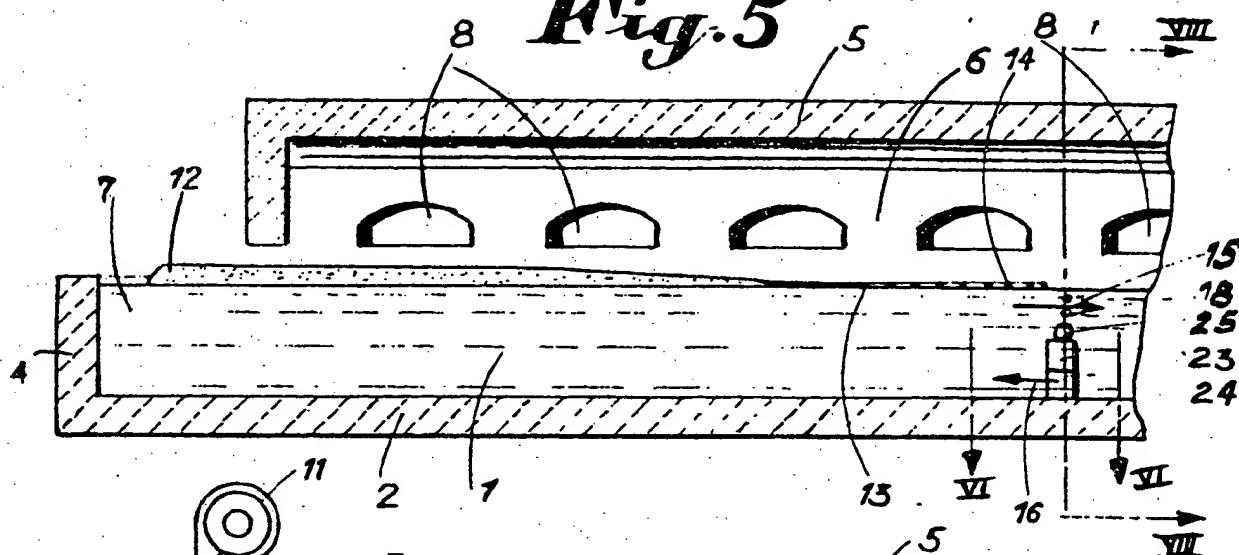


Fig. 6

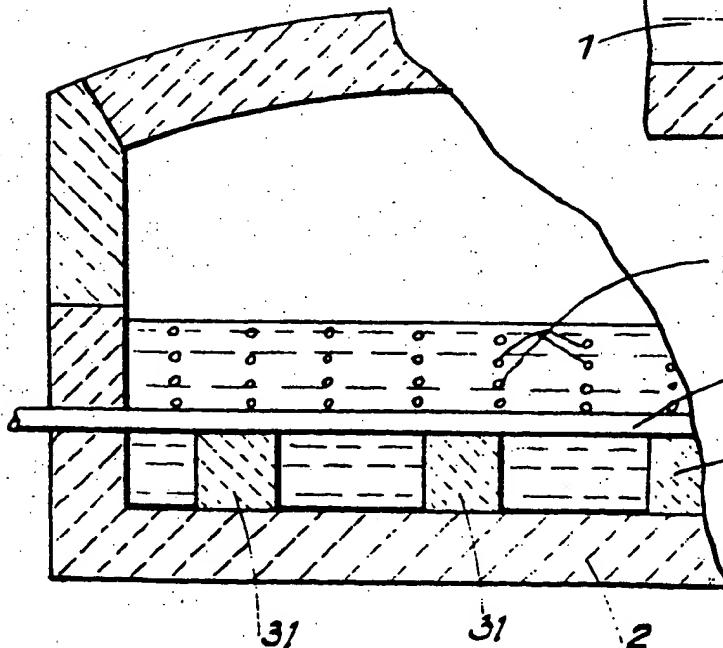
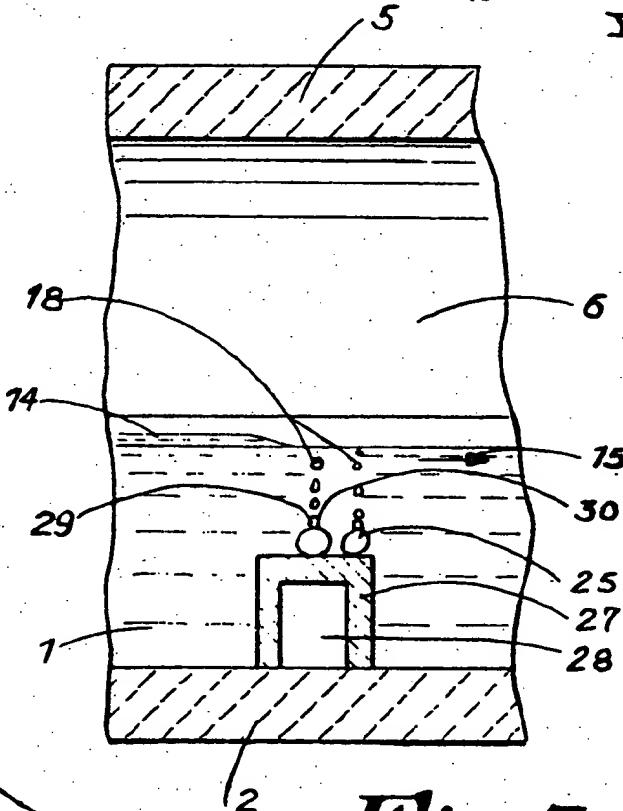


Fig. 7



*Fig. 8*